

VII Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

3. Ильященко Д.П. Исследование влияния инверторного источника питания дуговой сварки на свойства сварных соединений // Научно-технический вестник Поволжья. № 6. 2012. – С. 260-264.
4. Ильященко Д. П. Влияние динамических характеристик инверторного источника питания на химический состав и микроструктуру сварного шва из стали 12X18H9T // Научно-технический вестник Поволжья. - 2013 - №. 4. - С. 178-180.,
5. Кусков В.Н., Мамадалиев Р.А., Обухов А.Г. Переход легирующих элементов в наплавленный металл при сварке стали 12X18H10T/ Фундаментальные исследования № 11-9 / 2013. С. 1794-1797.
6. Ильященко Д. П. Влияние динамических характеристик инверторного источника питания на химический состав и микроструктуру сварного шва из стали 12X18H9T // Научно-технический вестник Поволжья. - 2013 - №. 4. - С. 178-180.
7. Ильященко Д. П. Исследование влияния инверторного источника питания дуговой сварки на свойства сварных соединений из стали 1.0503(DIN, Германия)// Научно-технический вестник Поволжья. - 2013 - №. 6
8. Макаренко, В.Д. Расчет кинетических характеристик электродных капель при их переходе через дуговой промежуток в процессе сварки покрытыми электродами/ Макаренко В.Д., Шатило С.П./ Сварочное производство. 1999. №12. С.6 -10.
9. Новожилов Н.М. Основы металлургии дуговой сварки в газах. М. – Машиностроение. – 1979. – 231 с.

ИМПУЛЬСНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДАЧИ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОВОЛОКИ

А.В. Судариков, студент группы 10А52,

научный руководитель: Филонов А.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Многие характеристики процесса сварки плавящимся электродом в защитных газах зависят от типа каплепереноса металла электрода. Типы переноса металла, а также силы, действующие на металл электрода в дуге, описаны в работах [1, 2]. Каждый тип переноса металла характеризуется как преимуществами, так и недостатками.

Возможны несколько вариантов получения капель заданной массы. Одним из перспективных направлений для решения задач управления каплепереносом является введение в процесс импульсных воздействий [3].

Первое направление – электрические системы – изучено наиболее полно и воплощено в различных импульсных источниках питания сварочной дуги [4]. Разнообразие способов реализации первого направления позволяет получить практически любые алгоритмы изменения энергетических характеристик сварочной дуги. Кроме того реализация обратных связей в подобных устройствах позволяет создавать адаптивные системы управления.

Вторую группу – механические системы – согласно классификации, предложенной в работе [5], представляют устройства, оказывающие воздействие на систему подачи присадочного материала. Устройства, воздействующие на систему подачи присадочного материала, представлены механизмами с изменяемым местом токоподвода, механизмами с некруглыми и специальными профилированными роликами, механизмами с изменяемой скоростью вращения двигателя подачи электродной проволоки.

В настоящее время материалы, касающиеся данного вопроса и изложенные в работе [5], получили дальнейшее развитие.

Существующие механизмы импульсной подачи электродной проволоки можно разделить по ряду признаков определяющих их характерные особенности.

Одним из важных признаков механизмов подачи как постоянной, так и импульсной является способ подачи проволоки. Согласно этому признаку можно провести деление на механизмы толкающего, тянущего и тянуще-толкающего типов.

Другим классификационным признаком может являться вид применяемого привода подачи электродной проволоки. В соответствии с данным признаком можно выделить два основных направления в развитии механизмов импульсной подачи сварочной проволоки:

– механизмы с приводом от электродвигателя (постоянного или переменного тока, шаговые электродвигатели);

– механизмы с приводом подачи от электромагнитов.

Подающие механизмы на основе электромагнитов реализуются по трём типичным схемам [6, 7].

Первый вариант – один электромагнит и один возвратный элемент. Возвратный элемент в этих конструкциях исполнен в виде либо пружины [8], либо в виде упругих мембран [9, 10].

Второй вариант – механизмы, в которых вместо возвратной пружины используется второй электромагнит [9, 11].

Третий вариант – механизм, который при возврате захвата, не требующего больших усилий, одновременно сжимает пружину (рис. 1) [12], т. е. накапливает энергию по мере втягивания якоря электромагнита, а затем эта энергия отдается в начальный момент движения проволоки, что приводит к её быстрому разгону и позволяет максимально использовать всю энергию, подведённую к подающему механизму.

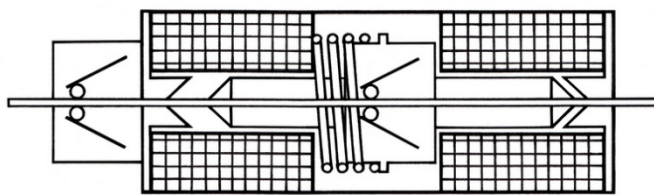


Рис. 1. Подающий механизм на основе электромагнитов

Подающие механизмы с приводом от электродвигателя, помимо представленных в работе [5], можно дополнительно разделить на:

1. Безредукторные механизмы с приводом от электродвигателя [13];
2. Механизмы с эцентриковым роликом или профилированным кулачком;
3. Механизмы с программируемым напряжением питания электродвигателя подачи [14];
4. Механизмы с подвижным захватом на основе квазиволнового преобразователя (КВП) [15, 16];
5. Подающие механизмы с шаговым электродвигателем;
6. Безредукторные механизмы с вентильным электроприводом [17].

Анализ информационных источников показал, что ведущими разработчиками в этом направлении развития импульсных подающих механизмов являются Института электросварки им. Е.О. Патона (Украина) и фирма «Fronius».

С позиции украинских специалистов наиболее совершенными и универсальными, отличающимися значительными возможностями регулирования параметров импульсов, являются механизмы с КВП, в которых подающий ролик устанавливается непосредственно на валу электродвигателя, программируемое импульсное вращение вала которого обеспечивает микропроцессорная система управления [3]. Одним из последних их решений является система импульсной подачи электродной проволоки с использованием специального вентильного электропривода, оснащенного компьютеризированным регулятором характеристик вращения вала [18, 19].

Фирма «Fronius» разработала способ управления переносом металла с торговой маркой СМТ (Cold Metal Transfer). Во время короткого замыкания проволока оттягивается назад, протекание тока прекращается, капля переходит в ванну без брызг [20, 21]. Фактически данный способ является одним из представителей третьей системы управления каплепереносом – комбинированной.

Механизмы импульсной подачи на основе электродвигателей с возможностью безредукторной импульсной подачи представляют собой перспективные разработки, однако необходимо учитывать, что их стоимость превосходит стоимость обычных систем в 1,2-1,5 раза [22].

Таким образом, управление каплепереносом с помощью различного вида импульсных воздействий является актуальным, что подтверждается современным развитием сварочного оборудования и технологии с целью получения сварного шва с заданными свойствами.

Литература.

1. Потапьевский А.Г. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. Часть 1. Сварка в активных газах. – Киев: «Екотехнологія», 2007. 192 с.

2. Потапьевский А.Г., Сараев Ю.Н., Чинахов Д.А. Сварка сталей в защитных газах плавящимся электродом. Техника и технология будущего: монография. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 208 с.
3. Патон Б.Е., Лебедев В.А., Пичак В.Г., Полосков С.И. Эволюция систем импульсной подачи электродной проволоки для сварки и наплавки // Сварка и Диагностика. – 2009. – № 3. – С. 46-51.
4. Лебедев В.А. Тенденции развития механизированной сварки с управляемым переносом электродного металла (обзор) // Автоматическая сварка. – 2010. – № 10. – С. 45-53.
5. Шигаев Т.Г. Приемы модулирования сварочного тока и устройства для их осуществления // Автоматическая сварка. – 1983. – № 8. – С. 51-55.
6. Брунов О.Г. Механизированная сварка в среде активных газов с импульсной подачей проволоки: научное издание. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 137 с.
7. Брунов О.Г., Федько В.Т., Слистин А.П. Механизмы импульсной подачи сварочной проволоки // Технология металлов. – 1999. – № 11. – С. 7-9.
8. Воропай Н.М., Савельев О.Н., Семергеев С.С. Электромагнитные механизмы импульсной подачи сварочной проволоки // Автоматическая сварка. – 1980. – № 1. – С. 46-49.
9. Воропай Н.М. Принципы построения устройств для импульсной подачи сварочной проволоки // Автоматическая сварка. – 1998. – № 8. – С. 19-25.
10. Родионов Ю.А., Брунов О.Г., Лысенко А.Ф. Механизм импульсной подачи сварочной проволоки // Патент России № 2090325. 1997.
11. Федько В.Т., Брунов О.Г., Лысенко А.Ф. Механизм импульсной подачи сварочной проволоки // Патент России № 2104134. 1998.
12. Брунов О.Г., Федько В.Т., Князьков А.Ф., Слистин А.П. Механизм импульсной подачи сварочной проволоки // Патент России № 2136463. 1999.
13. Ковешников С.П., Белоусов А.Н., Павлов В.Ф., Полосков С.И. Безредукторные механизмы импульсной подачи сварочной проволоки // Сварочное производство. – 1984. – №5. – С. 32-34.
14. Красношайка В.В., Кузнецов В.Д., Скачков И.О. Использование привода постоянного тока для импульсной подачи сварочной проволоки // Автоматическая сварка. – 1993. – №9. – С. 53-54.
15. Лебедев В.А. Особенности конструирования механизмов импульсной подачи электродной проволоки в сварочном оборудовании // Автоматическая сварка. – 2003. – №3. – С. 48-52.
16. Лебедев В.А., Мошкин В.Ф., Пичак В.Г. Новые механизмы для импульсной подачи электродной проволоки // Автоматическая сварка. – 1996. – №5. – С. 39-44.
17. Лебедев В.А., Максимов С.Ю., Пичак В.Г. и др. Новые механизмы подачи электродной и присадочной проволоки // Сварочное производство. – 2011. – № 5. – С. 35-39.
18. Лебедев В.А. Особенности управления процессом сварки плавящимся электродом с импульсной подачей электродной проволоки // Сварка и Диагностика. – 2014. – № 1. – С. 15-18.
19. Патон Б.Е., Лебедев В.А., Лендел И.В., Полосков С.И. использование механических импульсов для управления процессами автоматической и механизированной сварки плавящимся электродом // Сварка и Диагностика. – 2013. – № 6. – С. 16-20.
20. Бондаренко В.Л. Дуговая сварка с импульсной подачей электродной проволоки – процесс СМТ, предложенный фирмой «Фрониус» // Автоматическая сварка. – 2004. – № 12. – С. 55-58.
21. Лебедев В.А. Транзисторные источники питания для электродуговой сварки (обзор) // Автоматическая сварка. – 2012. – № 9. – С. 34-40.
22. Лебедев В.А. Классификация механизмов подачи электродной проволоки для сварочного оборудования // Сварочное производство. – 2010. – № 1. – С. 31-37.

УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ И СВОЙСТВАМИ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

*Д.А. Уряднов, И.А. Колесников, студенты группы 10А22,
научный руководитель: Кузнецов М.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Модификатор (от позднелат. *modifico* - видоизменяю, меняю форму) – вещество, которое существенно изменяют структуру и свойства обработанного им металла или сплава. Эффект от такой